

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) RU <sup>(11)</sup> **106 053** <sup>(13)</sup> U1

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

[H02J 9/06 \(2006.01\)](#)[H02J 3/04 \(2006.01\)](#)**(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ**

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 17.12.2014)  
Пошлина: учтена за 1 год с 14.12.2010 по 14.12.2011

(21)(22) Заявка: [2010151437/07](#), 14.12.2010(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
14.12.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 14.12.2010

(45) Опубликовано: [27.06.2011](#) Бюл. № 18

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19, УрФУ,  
Центр интеллектуальной собственности,  
Т.В. Маркс

(72) Автор(ы):

**Федотов Владимир Павлович (RU),  
Федотова Лидия Адамовна (RU)**

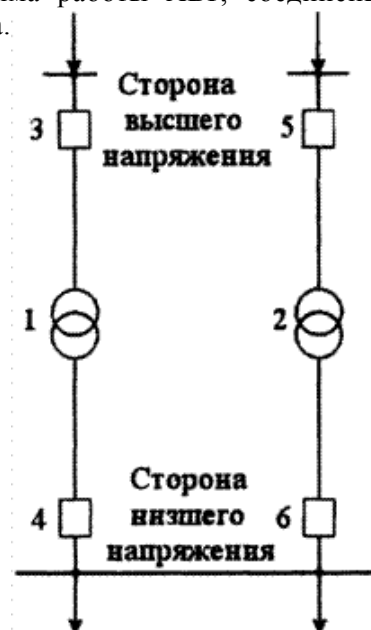
(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
"Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б.Н.  
Ельцина" (RU)**

**(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВКЛЮЧЕНИЯ РЕЗЕРВНОГО  
ТРАНСФОРМАТОРА ДВУХСТОРОННЕГО ДЕЙСТВИЯ****(57) Реферат:**

Устройство для автоматического включения резервного трансформатора (ABP) двухстороннего действия, содержащее первое промежуточное реле, первый вывод обмотки которого через параллельно соединенные между собой замыкающий вспомогательный контакт выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения первого трансформатора и замыкающий контакт этого же промежуточного реле связан с положительным полюсом источника оперативного тока и через первый размыкающий вспомогательный контакт выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения первого трансформатора подключен к первым выводам обмоток электромагнитов включения выключателя стороны высшего напряжения и выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения второго трансформатора, вторые выводы которых связаны между собой, со вторым выводом обмотки первого промежуточного реле и с первыми выводами размыкающего вспомогательного контакта выключателя стороны высшего напряжения и первого размыкающего вспомогательного контакта выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения второго трансформатора, отличающееся тем, что в него введены обмотка и замыкающий контакт второго промежуточного реле, обмотки электромагнитов включения выключателя стороны высшего напряжения и выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения первого трансформатора, второй размыкающий вспомогательный контакт выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения и размыкающий вспомогательный контакт выключателя стороны высшего напряжения первого трансформатора, замыкающий и второй размыкающий вспомогательные контакты выключателя ввода на сборные шины низшего

напряжения второго трансформатора, а также ключ выбора режима работы АВР с двумя замыкающими контактами, первый из которых связывает отрицательный полюс источника оперативного тока со вторыми выводами размыкающего вспомогательного контакта выключателя стороны высшего напряжения и первого размыкающего вспомогательного контакта выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения второго трансформатора, первый вывод обмотки второго промежуточного реле через параллельно соединенные между собой замыкающий вспомогательный контакт выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения второго трансформатора и замыкающий контакт этого же промежуточного реле связан с положительным полюсом источника оперативного тока и через второй размыкающий вспомогательный контакт выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения второго трансформатора подключен к первым выводам обмоток электромагнитов включения выключателя стороны высшего напряжения и выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения первого трансформатора, вторые выводы которых связаны между собой, со вторым выводом обмотки второго промежуточного реле и через цепочку из параллельно соединенных между собой размыкающего вспомогательного контакта выключателя стороны высшего напряжения и второго размыкающего вспомогательного контакта выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения первого трансформатора и последовательно включенного с ними второго замыкающего контакта ключа выбора режима работы АВР, соединены с отрицательным полюсом источника оперативного тока.



Полезная модель относится к устройствам для автоматического включения резервного питания и оборудования (АВР) и предназначено для автоматического включения резервных трансформаторов.

Известны устройства для автоматического включения резервного трансформатора, обеспечивающие его автоматическое включение при отключении выключателя ввода на сборные шины стороны низшего напряжения рабочего трансформатора по любой причине [Беркович М.А., Гладышев В.А., Семенов В.А. Основы автоматики энергосистем. М.: Энергия, 1985, с.50, рис.3.2; Барзам А.Б. Системная автоматика. М.: Энергоатомиздат, 1989, с.371, рис.11.2]. Такие устройства обеспечивают однократность включения выключателей резервного трансформатора применением специального реле однократности действия, в качестве которого используется промежуточное реле с замедлением при возврате.

Наиболее близким к заявляемому устройству является устройство для автоматического включения резервного трансформатора по патенту на полезную модель РФ №94079 [Устройство для автоматического включения резервного трансформатора / Федотов В.П., Федотова Л.А. Опубликовано 10.05.2010. Бюл. №13], содержащее промежуточное реле без замедления при возврате, у которого используется замыкающий контакт, вспомогательные замыкающие и размыкающие контакты (блок-контакты) выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения рабочего трансформатора, вспомогательные размыкающие контакты (блок-контакты) и электромагниты включения выключателей резервного трансформатора. Благодаря использованию в схеме устройства АВР промежуточного реле без замедления при возврате не требуется настройка его на заданное время возврата и, следовательно, исключается отказ в действии или излишнее срабатывание устройства из-за

неправильного выбора времени возврата. Это повышает удобство эксплуатации и надежность действия устройства АВР.

Однако данное устройство предполагает постоянное использование в качестве рабочего и резервного одних и тех же трансформаторов и обеспечивает автоматическое включение того из них, который постоянно выполняет функции резервного. Такое устройство АВР трансформаторов является устройством одностороннего действия.

Для повышения удобства эксплуатации трансформаторов, обеспечения равномерного износа их изоляции, целесообразно периодически изменять функции, выполняемые трансформаторами, т.е. менять их статус с рабочего на резервный и наоборот. В этом случае для автоматического включения трансформатора, находящегося в резерве, при отключении рабочего трансформатора необходимо устройство АВР двухстороннего действия.

Задачей полезной модели является расширение функциональных возможностей устройства АВР трансформаторов за счет обеспечения автоматического включения того из них, который в данный момент времени выполняет функции резервного, при отключении рабочего трансформатора по любой причине.

Указанная задача достигается тем, что устройство для автоматического включения резервного трансформатора двухстороннего действия, содержащее первое промежуточное реле, первый вывод обмотки которого через параллельно соединенные между собой замыкающий вспомогательный контакт выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения первого трансформатора и замыкающий контакт этого же промежуточного реле связан с положительным полюсом источника оперативного тока и через первый размыкающий вспомогательный контакт выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения первого трансформатора подключен к первым выводам обмоток электромагнитов включения выключателя стороны высшего напряжения и выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения второго трансформатора, вторые выводы которых связаны между собой, со вторым выводом обмотки первого промежуточного реле и с первыми выводами размыкающего вспомогательного контакта выключателя стороны высшего напряжения и первого размыкающего вспомогательного контакта выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения второго трансформатора, отличается тем, что в него введены обмотка и замыкающий контакт второго промежуточного реле, обмотки электромагнитов включения выключателя стороны высшего напряжения и выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения первого трансформатора, второй размыкающий вспомогательный контакт выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения и размыкающий вспомогательный контакт выключателя стороны высшего напряжения первого трансформатора, замыкающий и второй размыкающий вспомогательные контакты выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения второго трансформатора, а также ключ выбора режима работы АВР с двумя замыкающими контактами, первый из которых, связывает отрицательный полюс источника оперативного тока со вторыми выводами размыкающего вспомогательного контакта выключателя стороны высшего напряжения и первого размыкающего вспомогательного контакта выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения второго трансформатора, первый вывод обмотки второго промежуточного реле через параллельно соединенные между собой замыкающий вспомогательный контакт выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения второго трансформатора и замыкающий контакт этого же промежуточного реле связан с положительным полюсом источника оперативного тока и через второй размыкающий вспомогательный контакт выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения второго трансформатора подключен к первым выводам обмоток электромагнитов включения выключателя стороны высшего напряжения и выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения первого трансформатора, вторые выводы которых связаны между собой, со вторым выводом обмотки второго промежуточного реле и через цепочку из параллельно соединенных между собой размыкающего вспомогательного контакта выключателя стороны высшего напряжения и второго размыкающего вспомогательного контакта выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения первого трансформатора и последовательно включенного с ними второго замыкающего контакта ключа выбора режима работы АВР, соединены с отрицательным полюсом источника оперативного тока.

Сущность полезной модели заключается в следующем.

На фиг.1 приведена схема электроустановки, в которой используется устройство для автоматического включения резервного трансформатора двухстороннего действия. Схема содержит первый трансформатор 1 и второй трансформатор 2, каждый из которых может использоваться в качестве рабочего или резервного,

выключатели первого трансформатора 1 со стороны высшего напряжения 3 и на вводе на сборные шины низшего напряжения 4, выключатели второго трансформатора 2 со стороны высшего напряжения 5 и на вводе на сборные шины низшего напряжения 6.

На фиг.2 показана схема устройства АВР резервного трансформатора двухстороннего действия. Устройство содержит замыкающий 4.1, первый 4.2 и второй 4.3 размыкающие вспомогательные контакты выключателя 4 ввода на сборные шины низшего напряжения первого трансформатора 1, замыкающий 6.1, первый 6.2 и второй 6.3 размыкающие вспомогательные контакты выключателя 6 ввода на сборные шины низшего напряжения второго трансформатора 2, размыкающий вспомогательный контакт 3.1 выключателя 3 стороны высшего напряжения первого трансформатора 1, размыкающий вспомогательный контакт 5.1 выключателя 5 стороны высшего напряжения второго трансформатора 2, обмотку 7 и замыкающий контакт 7.1 первого промежуточного реле, обмотку 8 и замыкающий контакт 8.1 второго промежуточного реле, обмотку 9 электромагнита включения выключателя 3 стороны высшего напряжения и обмотку 10 электромагнита включения выключателя 4 ввода на сборные шины низшего напряжения первого трансформатора 1, обмотку 11 электромагнита включения выключателя 5 стороны высшего напряжения и обмотку 12 выключателя 6 ввода на сборные шины низшего напряжения второго трансформатора 2, ключ выбора режима работы АВР 13 с первым 13.1 и второй 13.2 замыкающими контактами, а также положительный 14 и отрицательный 15 полюсы источника оперативного тока.

Первый вывод обмотки 7 первого промежуточного реле через параллельно соединенные между собой замыкающий контакт 4.1 выключателя 4 и замыкающий контакт 7.1 этого же промежуточного реле связан с положительным полюсом 14 источника оперативного тока и через первый размыкающий контакт 4.2 выключателя 4 подключен к первым выводам обмотки 11 электромагнита включения выключателя 5 и обмотки 12 электромагнита включения выключателя 6 второго трансформатора 2, вторые выводы которых связаны между собой, со вторым выводом обмотки 7 первого промежуточного реле и через цепочку из параллельно соединенных между собой размыкающего контакта 5.1 выключателя 5 и первого размыкающего контакта 6.2 выключателя 6 и последовательно включенного с ними первого замыкающего контакта 13.1 ключа выбора режима работы АВР 13 соединены с отрицательным полюсом 15 источника оперативного тока.

Первый вывод обмотки 9 второго промежуточного реле через параллельно соединенные между собой замыкающий контакт 6.1 выключателя 6 и замыкающий контакт 8.1 этого же промежуточного реле связан с положительным полюсом 14 источника оперативного тока и через второй размыкающий контакт 6.3 выключателя 6 подключен к первым выводам обмотки 9 электромагнита включения выключателя 3 и обмотки 10 электромагнита включения выключателя 4 первого трансформатора 1, вторые выводы которых связаны между собой, со вторым выводом обмотки 9 второго промежуточного реле и через цепочку из параллельно соединенных между собой размыкающего контакта 3.1 выключателя 3 и второго размыкающего контакта 4.3 выключателя 4 и последовательно включенного с ними второго замыкающего контакта 13.2 ключа выбора режима работы АВР 13 соединены с отрицательным полюсом 15 источника оперативного тока.

Устройство работает следующим образом.

При выборе в качестве рабочего первого трансформатора 1 ключ выбора режима АВР 13 устанавливается в положение «Раб. 1». При этом его контакт 13.1 будет замкнут, а контакт 13.2 разомкнут. Выключатели 3 и 4 первого трансформатора должны быть включены, выключатели 5 и 6 второго трансформатора отключены. Второй трансформатор 2 в этом случае выполняет функции резервного трансформатора.

В результате включенного состояния выключателя 4 его контакт 4.1 замкнут, а контакты 4.2 и 4.3 разомкнуты. В результате отключенного положения выключателей 5 и 6 их контакты 5.1 и 6.2 замкнуты. Через обмотку 7 первого промежуточного реле протекает ток. Это реле находится в сработавшем состоянии и его контакт 7.1 в цепи самоудерживания замкнут. При этом через обмотку 11 электромагнита включения выключателя 5 и обмотку 12 электромагнита включения выключателя 6 ток не протекает, т.к. контакт 4.2 выключателя 4 разомкнут.

Цепи питания обмотки 8 второго промежуточного реле, обмоток 9 и 10 электромагнитов включения выключателей 3 и 4 разомкнуты контактами 6.1, 8.1 и 13.2.

При отключении выключателя 4 первого трансформатора размыкается его контакт 4.1 и замыкается контакт 4.2. Через замкнутый контакт 7.1, замкнувшийся контакт 4.2 и замкнутые контакты 5.1, 6.2 и 13.1 по обмоткам 11 и 12 электромагнитов включения

выключателей 5 и 6 начинает протекать ток. При этом первое промежуточное реле удерживается в сработанном состоянии через свой замкнутый контакт 7.1. Происходит включение выключателей 5 и 6 второго трансформатора, который вводится в работу. Размыкаются вспомогательные контакты 5.1 и 6.2 выключателей 5 и 6. Теряют питание обмотка 7 первого промежуточного реле и обмотки 11 и 12 электромагнитов включения выключателей 5 и 6. Контакт 7.1 в цепи самоудерживания первого промежуточного реле.

В случае включения второго трансформатора на устойчивое короткое замыкание, например на шинах низшего напряжения, он будет отключен действием его релейной защиты. Вспомогательные контакты 5.1 и 6.2 выключателей 5 и 6 замкнутся, но повторное действие устройства АВР на их включение не произойдет, т.к. цепь питания обмоток 11 и 12 электромагнитов включения выключателей 5 и 6 будет разомкнута контактом 7.1 первого промежуточного реле и контактом 4.1 выключателя 4 первого трансформатора. Этим обеспечивается однократность действия устройства АВР.

Для смены статуса трансформаторов ключ выбора режима АВР 13 переводится в положение «Раб. 2». При этом контакт 13.1 этого ключа будет разомкнут, а контакт 13.2 замкнут. Выключатели 5 и 6 второго трансформатора должны быть включены, выключатели 3 и 4 первого трансформатора отключены. Второй трансформатор 2 в этом случае выполняет функции рабочего, а первый трансформатор 1 функции резервного трансформатора.

В результате включенного состояния выключателя 6 его контакт 6.1 замкнут, а контакты 6.2 и 6.3 разомкнуты. В результате отключенного состояния выключателей 3 и 4 их контакты 3.1 и 4.3 замкнуты. Через обмотку 8 второго промежуточного реле протекает ток. Это реле находится в сработанном состоянии и его контакт 8.1 в цепи самоудерживания замкнут. При этом через обмотку 9 электромагнита включения выключателя 3 и обмотку 10 электромагнита включения выключателя 4 ток не протекает, т.к. контакт 6.3 выключателя 6 разомкнут.

Цепи питания обмотки 7 первого промежуточного реле, обмоток 11 и 12 электромагнитов включения выключателей 5 и 6 разомкнуты контактами 4.1, 7.1 и 13.1.

При отключении выключателя 6 второго трансформатора размыкается его контакт 6.1 и замыкается контакт 6.3. Через замкнутый контакт 8.1, замкнувшийся контакт 6.3, замкнутые контакты 3.1, 4.3 и 13.2 по обмоткам 9 и 10 электромагнитов включения выключателей 3 и 4 начинает протекать ток. При этом второе промежуточное реле удерживается в сработанном состоянии через свой замкнутый контакт 8.1.

Происходит включение выключателей 3 и 4 первого трансформатора, который вводится в работу. Размыкаются вспомогательные контакты 3.1 и 4.3 выключателей 3 и 4. Теряет питание обмотка 8 второго промежуточного реле и обмотки 9 и 10 электромагнитов включения выключателей 3 и 4. Размыкается контакт 8.1 в цепи самоудерживания второго промежуточного реле.

В случае включения первого трансформатора на устойчивое короткое замыкание, например на шинах низшего напряжения, он будет отключен действием его релейной защиты. Вспомогательные контакты 3.1 и 4.3 выключателей 3 и 4 замкнутся, но повторное действие устройства АВР на их включение не произойдет, т.к. цепь питания обмоток 9 и 10 электромагнитов включения выключателей 3 и 4 будет разомкнута контактом 8.1 второго промежуточного реле и контактом 6.1 выключателя 6 второго трансформатора. Этим обеспечивается однократность действия устройства АВР.

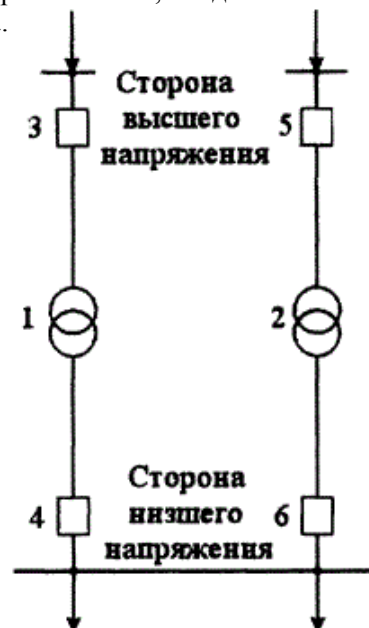
Таким образом, предлагаемое устройство АВР является устройством двухстороннего действия, т.е. обеспечивает автоматическое включение того из трансформаторов, который в данный момент выполняет функции резервного при отключении рабочего трансформатора по любой причине. Это расширяет функциональные возможности устройства АВР трансформаторов.

При необходимости предлагаемое устройство АВР может иметь пусковые органы напряжения и частоты, которые выполняются аналогично существующим устройствам АВР трансформаторов.

#### Формула полезной модели

Устройство для автоматического включения резервного трансформатора (АВР) двухстороннего действия, содержащее первое промежуточное реле, первый вывод обмотки которого через параллельно соединенные между собой замыкающий вспомогательный контакт выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения

первого трансформатора и замыкающий контакт этого же промежуточного реле связан с положительным полюсом источника оперативного тока и через первый размыкающий вспомогательный контакт выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения первого трансформатора подключен к первым выводам обмоток электромагнитов включения выключателя стороны высшего напряжения и выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения второго трансформатора, вторые выводы которых связаны между собой, со вторым выводом обмотки первого промежуточного реле и с первыми выводами размыкающего вспомогательного контакта выключателя стороны высшего напряжения и первого размыкающего вспомогательного контакта выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения второго трансформатора, отличающееся тем, что в него введены обмотка и замыкающий контакт второго промежуточного реле, обмотки электромагнитов включения выключателя стороны высшего напряжения и выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения первого трансформатора, второй размыкающий вспомогательный контакт выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения и размыкающий вспомогательный контакт выключателя стороны высшего напряжения первого трансформатора, замыкающий и второй размыкающий вспомогательные контакты выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения второго трансформатора, а также ключ выбора режима работы АВР с двумя замыкающими контактами, первый из которых связывает отрицательный полюс источника оперативного тока со вторыми выводами размыкающего вспомогательного контакта выключателя стороны высшего напряжения и первого размыкающего вспомогательного контакта выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения второго трансформатора, первый вывод обмотки второго промежуточного реле через параллельно соединенные между собой замыкающий вспомогательный контакт выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения второго трансформатора и замыкающий контакт этого же промежуточного реле связан с положительным полюсом источника оперативного тока и через второй размыкающий вспомогательный контакт выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения второго трансформатора подключен к первым выводам обмоток электромагнитов включения выключателя стороны высшего напряжения и выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения первого трансформатора, вторые выводы которых связаны между собой, со вторым выводом обмотки второго промежуточного реле и через цепочку из параллельно соединенных между собой размыкающего вспомогательного контакта выключателя стороны высшего напряжения и второго размыкающего вспомогательного контакта выключателя ввода на сборные шины низшего напряжения первого трансформатора и последовательно включенного с ними второго замыкающего контакта ключа выбора режима работы АВР, соединены с отрицательным полюсом источника оперативного тока.



ФАКСИМИЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

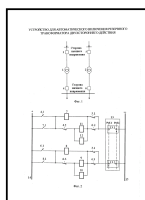
Реферат:



**Описание:**



**Рисунки:**



## ИЗВЕЩЕНИЯ

**ММ1К Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе**

Дата прекращения действия патента: **15.12.2011**

Дата публикации: 10.10.2012